

**ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ ЭЛЕКТРОДНЫХ ПРОЦЕССОВ
В СИСТЕМЕ O_2 , La_2NiO_4 | $Ce_{0.8}Sm_{0.2}O_{1.91}$ | La_2NiO_4 , O_2
МЕТОДАМИ ИЗОТОПНОГО ОБМЕНА КИСЛОРОДА
И ИМПЕДАНСНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ**

*Ходимчук А.В.^(1,2), Антонова Е.П.^(1,2), Усов Г.Р.^(1,2), Тропин Е.С.^(1,2),
Хрустов А.В.^(1,2), Фарленков А.С.^(1,2), Ананьев М.В.^(1,2)*

⁽¹⁾ Институт высокотемпературной электрохимии УрО РАН

620137, г. Екатеринбург, ул. Академическая, д. 20

⁽²⁾ Уральский федеральный университет

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Кинетика электродных процессов оказывает значительное влияние на эффективность работы электрохимических устройств. В настоящее время существует множество работ, в которых методом импедансной спектроскопии проводятся исследования различных твердооксидных электрохимических ячеек. Полученные спектры импеданса, как правило, описывают эквивалентными схемами, где отдельные элементы характеризуют физико-химические процессы, протекающие в изучаемой ячейке. Однако на данный момент нет общепринятых подходов для анализа годографа и выбор эквивалентной схемы в каждом конкретном случае может быть неочевидным. Существенным продвижением в решении проблемы выделения отдельных стадий электродного процесса может стать измерение скоростей отдельных стадий независимыми методами. Одним из таких методов может служить метод изотопного обмена кислорода с анализом газовой фазы. В рамках настоящей работы реализован подход к исследованию механизма электродного процесса с привлечением данных по изотопному обмену на примере электрохимической ячейки O_2 , La_2NiO_4 | $Ce_{0.8}Sm_{0.2}O_{1.91}$ | La_2NiO_4 , O_2 с разной толщиной и, соответственно, различной микроструктурой электрода.

Кинетику взаимодействия кислорода газовой фазы с оксидом La_2NiO_4 изучали методом изотопного обмена кислорода в диапазоне температур 600–800 °С и давлений кислорода 0.2–16 кПа. Измерения электрохимического импеданса в тех же условиях эксперимента проводились в диапазоне частот 300 кГц – 0.05 Гц с амплитудой сигнала 20 мВ (Versastat 4000, США). Методом анализа изображений получены данные о микроструктуре электродов (пористость электрода, средний диаметр пор, средний диаметр частиц фазы La_2NiO_4 , фактор извилистости). Используя значения скорости межфазного обмена и диффузии кислорода для La_2NiO_4 , полученные методом изотопного обмена, и параметры микроструктуры электродов, определен вклад обмена и диффузии кислорода в общий импеданс электродной системы в рамках модели Адлера-Лэйна-Стилла. В работе обсуждается механизм протекания электродных процессов в системе «газообразный кислород – электрохимическая ячейка».

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФ № 17-73-10196 с использованием оборудования ЦКП «Состав вещества» ИВТЭ УрО РАН.